

В.В. Попович

*Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности,
г. Львов, Украина*

КИСЛОТНОСТЬ ЭДАФОТОПОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СВАЛКИ

В статье освещаются проблемы накопления отходов на свалках. Приведены данные о результатах измерений кислотности эдафотопов. Установлено, что на поверхности свалки преобладают кислые эдафотопы со значениями pH=3,0-4,5. При отдалении от свалки на расстояние до 500 м проявляется нейтральная реакция среды. Кислые эдафотопы губительно влияют на фитоценотическое укрытие свалок. Для снижения кислотности эдафотопов свалок необходимо провести рекультивацию и фитомелиорацию.

Ключевые слова: свалка, твердые бытовые отходы, эдафотоп, кислотность

Введение

В Украине ежегодно образуется около 2 млн. тонн твердых бытовых отходов (ТБО). Большинство их них складывается на полигонах, что приводит к увеличению количества деградированных ландшафтов [1]. Всего в Украине 4500 свалок и полигонов общей площадью почти 7,8 тыс. га, 22% из которых не соответствуют нормам экологической безопасности. Наибольшее количество таких полигонов в Луганской, Одесской, Херсонской, Харьковской, Кировоградской, Тернопольской, Закарпатской, Запорожской, Винницкой и Сумской областях. С 3536 свалок, которые требуют рекультивации, фактически рекультивировано 94 (2,66%). Чрезвычайно опасными для окружающей среды являются отходы, содержащие стойкие органические загрязнители (накоплено на свалках 3,4 тыс. т) [1].

Большой опасностью характеризуются стихийные свалки, которые появляются рядом населенных пунктов в лесах, лесополосах, полях, вблизи дорог и магистралей, у берегов водоемов и тому подобное. На свалках происходят неконтролируемые процессы образования свалочного газа и фильтрата. Не проводится их дезинсекция и дератизация, они вызывают загрязнения окружающих почв, подземных вод, открытых водоемов опасными химическими соединениями и тяжелыми металлами. В зоне влияния свалок проживает значительное количество населения.

Строительство полигонов ТБО, соответствующих экологическим требованиям и отвод земельных участков под них являются чрезвычайно острой проблемой, особенно в районах рекреационного назначения. Технологическое несовершенство обустройства свалок приводит к загрязнению поверхностных и подземных вод, создает угрозу ухудшения экологического, санитарно-эпидемиологического состояния и здоровья населения, деградации рекреационных ресурсов.

За рубежом (Германия, Венгрия, Канада и др.) свалки превращали в рекреационные центры еще в 80-х годах XX в. Эта технология предусматривала: переработку уже накопленного мусора, технический этап рекультивации (укрепление склонов, создание геохимических барьеров, устройство изоляционных экранов), биологический этап рекультивации (искусственная фитомелиорация), мониторинг окружающей среды. В настоящее время все европейские страны отказались от накопления мусора на полигонах путем массового ввода в эксплуатацию мусороперерабатывающих заводов.

Анализ последних исследований и публикаций

Результаты многочисленных исследований свалок [2, 3] показали, что твердые бытовые отходы содержат более 100 наименований чрезвычайно токсичных веществ, среди которых красители, растворители, лекарства, отработанные моторные масла, фотохимикаты и др. С термометрами, лампами дневного света, различными приборами на свалки поступает ртуть. С трансформаторами и конденсаторами в бытовые отходы поступают хлорорганические соединения. Токсикологическую опасность представляют свинцовые аккумуляторы, в каждом из которых в среднем содержится от 8,5 до 9,5 кг свинца. Отходы медицинских и ветеринарных учреждений являются потенциальными источниками инфекционных заболеваний, источниками распространения гельминтофауны и других паразитов.

Твердые бытовые отходы засоряют и загромождают окружающий природный ландшафт. Складируемые отходы представляют серьезную опасность, потому, что являются мощным загрязнителем атмосферного воздуха, почвы, растительности, поверхностных и грунтовых вод, биоты. Они являются источником поступления вредных химических, биологических и биохимических компонентов в окружающую среду, нарушая экологическое равновесие [4].

Кроме того, ТБО содержат значительное количество питательных веществ, которые необходимы для роста и развития растительного покрова. Кроме этого они являются источником органических веществ, которые способствуют улучшению физико-химических свойств почв и плодородия. В твердых бытовых отходах содержатся около 38% органических веществ, 0,89% азота, 0,87% фосфора, 0,5% калия. Органическая масса ТБО состоит, преимущественно, из пищевых отходов, бумаги, древесины, текстиля в связи с чем процессы минерализации протекают медленно. Пищевые отходы, которые быстро разлагаются составляют 1,6% от общей массы, что является характерной особенностью[5].

Однако, значительное влияние на плодородие эдафотопов свалок имеет кислотность, которая исследуется недостаточно.

Задачи, методы, приборы

Целью нашей работы является изучение кислотности эдафотопов свалки и способов ее уменьшения.

Согласно плану исследований предполагалось решение следующих задач:

1. Провести полевые исследования свалок Западной Лесостепи Украины и определить наиболее опасные их проявления.
2. Измерить кислотность техногенных эдафотопов свалки.
3. Разработать математическую модель для определения рН среды на разной глубине в зоне влияния свалки.

В работе использовались следующие методы исследований: геоботанические, фитоценоотические, статистические, математические, почвоведческие.

Кислотность эдафотопов измерена прибором «КС-300В».

Результаты исследований

От реакции среды и от того, какие анионы преобладают в почвенном растворе, зависит поглощение тяжелых металлов почвой. В кислой среде сорбируются Cu, Pb, Zn а в щелочной - интенсивно поглощаются Cd, Co (табл. 1).

Таблица 1

Подвижность микроэлементов в различных почвах в зависимости от рН почвенного раствора [6]

рН	Степень подвижности элемента		
	Практически неподвижен	Слабо подвижен	Подвижен
Почвы кислые, рН<5,5	Mo	Pb, Co, Cr, Ni, V, As, Se	Sr, Ba, Cu, Cd, S, Ni, Zn, Hg
Почвы слабокислые и нейтральные, рН=5,5-7,5	Pb	Sr, Ba, Cr, Ni	Zn, V, As, S

Почвы щелочные и сильнощелочные, рН=7,5-9,5	Pb, Ba, Co	Co, Mo (4), Hg, Zn, Ag, Sr, Cu, Cd	Mo (6), V, As, S
---	------------	---------------------------------------	------------------

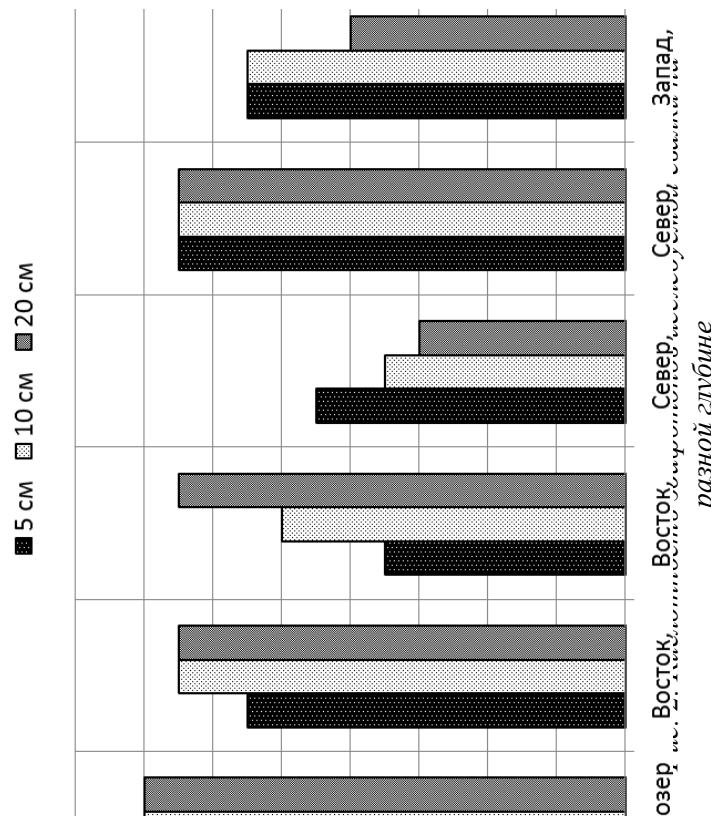
Большое значение для адсорбции металлов имеют органическое вещество почв и оксиды (гидроксиды) Fe, Al, Mn, что актуально в районах складирования отходов.

Нами произведены измерения рН уровняэдафотоповЛьвовской городской свалки (Украина, г. Львов).



Рис. 1. Львовская городские свалка (фото автора)

Исследования показали, что максимальное значение рН эдафотопов присущее участкам, которые находятся на определенном расстоянии от свалки (нейтральная реакция). Минимальные значения (рН=3,0-5,0) выявлены на поверхности свалки (кислая реакция среды) (рис. 2).



На глубине 5 см максимальное значение рН выявлено за 100 м от подножия свалки и около озер с фильтратом (рН=7,0), минимальное - на востоке свалки в средней части (рН=3,5) и на севере свалки в средней части (рН=4,5).

На глубине 10 см максимальное значение рН также выявлено за 100 м от подножия свалки и около озер с фильтратом (рН=7,0), минимальное - на севере свалки в средней части (рН=3,5).

На глубине 20 см максимальное значение рН за 500 м от подножия свалки, а также за 100 м от подножия и около озер с фильтратом (рН=7,0), минимальное - на севере свалки в средней части (рН=3,0) и на вершине с запада (рН=4,0).

Таким образом, на средней экспозиции склонов свалки кислотность эдафотопов имеет наименьшие значения (рН=3,0-4,5). Реакция среды от кислой переходит к нейтральной при отдалении от мест накопления отходов (рис. 3).

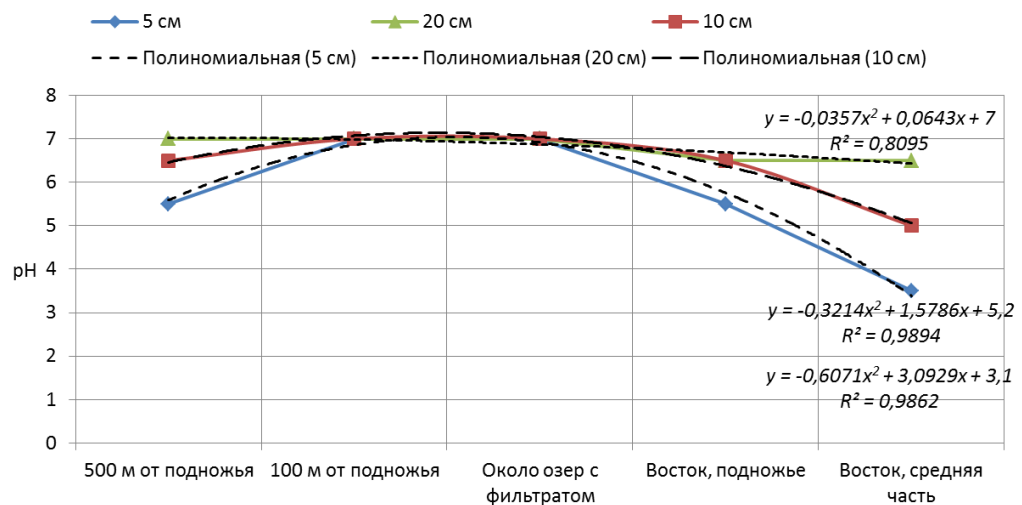


Рис. 3. Моделирование перехода кислой реакции эдафотопов к нейтральной в зоне влияния свалки на разной глубине

Математическую модель для определения рН среды в зоне влияния свалки на глубине 0,05 м можно описать следующим уравнением:

$$|pH|_{0,05} = -0,6071l_{0,05}^2 + 3,0929l_{0,05} + 3,1; \quad (1)$$

где l - расстояние от свалки, м.

Для определения рН среды в зоне влияния свалки на глубине 0,1 м можно использовать уравнение:

$$|pH|_{0,1} = -0,3214l_{0,1}^2 + 1,5786l_{0,1} + 5,2; \quad (2)$$

где l - расстояние от свалки, м.

рН среды в зоне влияния свалки на глубине 0,2 м описывается как:

$$|pH|_{0,2} = -0,0357l_{0,2}^2 + 0,0643l_{0,2} + 7,0; \quad (3)$$

где l - расстояние от свалки, м.

Изучение кислотности эдафотопов на поверхности и в зоне влияния свалок необходимо с точки зрения правильности проведения рекультивационных работ. Рекультивационные работы на свалках следует проводить в три этапа— подготовительный, технический, биологический. Проведение биологического этапа нужно проводить с учётом многих факторов влияющих на развитие растений, в том числе - значения рН среды [7]. Для прогнозирования протекания сукцессионных процессов необходимо предвидеть фитомелиорацию, которая входит в биологический этап рекультивации.

Рекультивация земель после закрытия полигона ТБО проводится согласно разработанному проекту. При озеленении свалок используются культурфитоценозы, которые способны развиваться в экстремальных условиях —атмосферного и почвенного загрязнения, выполнять фитогигиеничную роль и способствовать очищению почвы от загрязняющих веществ. Высевают фитомелиоранты после стабилизации поверхностного слоя и проведения комплекса агротехнических работ (в основном) в четыре этапа с использованием трактора Т-130 с навесным оборудованием, сеялки и катка.

Искусственная фитомелиорация предусматривает использование установок гидропосева, осуществляющих санитарную защиту окружающей среды. Для выполнения гидропосева на свалках предварительно необходимо выполнить горнотехнический этап рекультивации, а также дератизацию и дезинсекцию. Биологический этап рекультивации свалок не требуется при использовании гидропосева, поскольку нанесение фитомелиорантов может осуществляться на беспочвенный субстрат. На территории Украины для проведения гидропосева используются поливомоечные машины на базе ПМ-130 со специальными насадками для распыления жидкой смеси.

Выводы

На поверхности свалки преобладают кислые эдафотопы со значениями рН=3,0-4,5. При отдалении от свалки на расстояние до 500 м проявляется нейтральная реакция среды. Такая тенденция присуща на глубинах 5 см, 10 см и 20 см от дневной поверхности. Нами произведено моделирование перехода кислой реакции эдафотопов к нейтральной в зоне влияния свалки на разной глубине.

В зоне влияния свалок необходимо изучать кислотность эдафотопов для правильного выбора растительных сообществ при проведении рекультивационных и фитомелиоративных работ.

Список литературы:

1. Государственная служба статистики Украины. <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
2. Вайсман, Я. И. Полигоны депонирования твёрдых бытовых отходов / Я. И. Вайсман, В. Н. Коротаев, Ю. В. Петров.– Пермь: Пермский гос. техн. ун-т. 2001. – 150 с.
3. Получение свалочного газа – экономия первичных природных энергоресурсов [Шаимова А. М., Насырова Л. А, Ягафарова Г. Г, Фасхутдинов Р. Р.] // Сб. тезисов Международной научно–практической конференции "Нефтегазопереработка и нефтехимия" (2006, Уфа, март 2006). – Уфа, 2006. – С. 246–248.
4. Боголицын К. Г. Эколого-аналитическая оценка состояния полигонов складирования отходов / К. Г. Боголицын, Н. С. Ларионов // Экология и промышленность России. – 2007. – № 1. – С. 38-40.
5. Лубенец Г. С. Обезвреживание и использование бытовых отходов (опыт городов Урала) / Г. С. Лубенец, Л. Н. Лузина, М. Т. Лукина // Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР. – Москва, 1963. – 43 с.
6. Рэуце К. Борьба с загрязнением почвы / К. Рэуце, С. Кырстя // Пер. с рум. - М. Агропромиздат. – 1986 г. – 221 с.
7. Государственные строительные нормы ДБН В.2.4-2-2005. Полигоны твердых бытовых отходов. Основные положения проектирования.

V. V. Popovych

ACIDITY EDAPHOTOPES WITHIN THE LANDFILL

The article highlights the problem of the accumulation of waste in landfills. The data on the results of measurements of acidity edaphotopes. It was found that on the surface of the landfill is dominated by sour edaphotopes with pH = 3.0-4.5. At a distance from the dump to a distance of 500 meters appears neutral pH. Sour edaphotopes detrimental affect phytocenotic cover landfills. To reduce the acidity necessary to edaphotopes landfill reclamation and phytomelioration.

Keywords: *landfill, solid waste, edaphotop, acidity.*

Информация об авторе:

Попович Василий Васильевич - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, майор службы гражданской защиты, доцент кафедры эксплуатации транспортных средств и пожарно-спасательной техники, Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности. Украина, г. Львов. Тел. +38067-673-32-65. E-mail: popovich2007@ukr.net